

## PRODUCTION OF COATED OPTICAL FIBER RIBBON

**Publication number:** JP9197214

**Publication date:** 1997-07-31

**Inventor:** KOAIZAWA HISASHI

**Applicant:** FURUKAWA ELECTRIC CO LTD

**Classification:**

- **international:** **G02B6/44; C03B37/10; G02B6/44; C03B37/10; (IPC1-7): G02B6/44; C03B37/10; G02B6/44**

- **European:**

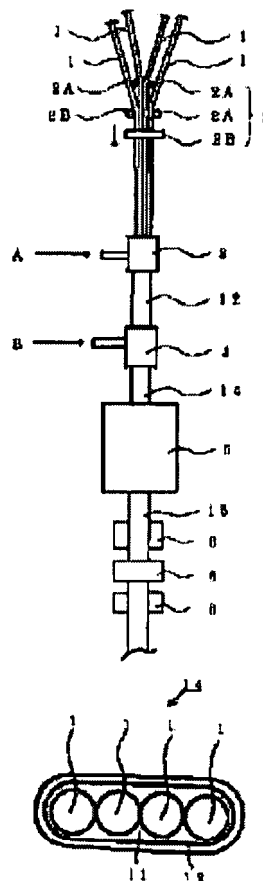
**Application number:** JP19960006243 19960118

**Priority number(s):** JP19960006243 19960118

**Report a data error here**

### Abstract of JP9197214

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a process for producing a coated optical fiber ribbon which is short in the extra length to be produced without degrading the arrangement of optical fibers and without increasing the cost of equipment in forming the optical fibers as a ribbon. **SOLUTION:** A resin of a first layer having a prescribed thickness is applied by a primary coating device 3 around the plural optical fibers 1 aligned by an aligning device 2 and thereafter, a resin 18 of a second layer is applied on the outer periphery of the resin 11 of the first layer with the resin of the viscosity lower than the viscosity of the resin 11 of the first layer by a secondary coating device 4 without curing the resin 11 of the first layer used for coating. The resin 11 of the first layer and the resin 18 of the second layer are thereafter integrally cured by a curing device 5.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-197214

(43)公開日 平成9年(1997)7月31日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/44	3 7 1		G 0 2 B 6/44	3 7 1
	3 9 1			3 9 1
C 0 3 B 37/10			C 0 3 B 37/10	A

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-6243

(22)出願日 平成8年(1996)1月18日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 小相澤 久

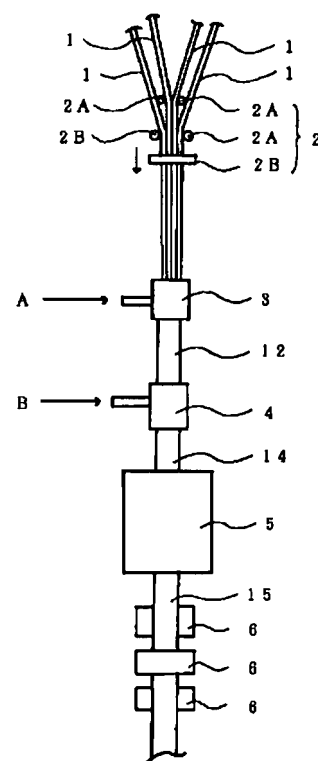
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

(54)【発明の名称】 光ファイバテープ心線の製造方法

(57)【要約】

【課題】 光ファイバ素線のテープ化に際して光ファイバ素線の配列が悪化することがなく、また設備のコストアップがそれほどでもなく、製造余長も殆んど長くない光ファイバテープ心線の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 整列装置2で整列された複数本の光ファイバ素線1の周囲に所定厚さの1層目の樹脂11を1次被覆装置3で施した後、被覆された1層目の樹脂11を硬化させることなく、2次被覆装置4で1層目の樹脂11よりも低粘度の樹脂で1層目の樹脂11の外周に2層目の樹脂13を施した後、1層目の樹脂11と2層目の樹脂13を硬化装置5で一括して硬化させることを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 整列装置で一行に整列して、この整列された複数本の光ファイバ素線を被覆装置に供給して樹脂を被覆した後、該被覆された樹脂を硬化装置により硬化させる光ファイバテープ心線の製造方法において、前記被覆装置は1次被覆装置と2次被覆装置からなり、前記整列装置で整列された複数本の光ファイバ素線の周囲に所定厚さの1層目の樹脂を前記1次被覆装置で施した後、被覆された前記1層目の樹脂を硬化させることなく、前記2次被覆装置で前記1層目の樹脂よりも低粘度の2層目の樹脂を前記1層目の樹脂の外周に被覆した後、1層目の樹脂と2層目の樹脂を前記硬化装置で一括して硬化させることを特徴とする光ファイバテープ心線の製造方法。

【請求項2】 前記1層目の樹脂と前記2層目の樹脂は同一の樹脂であることを特徴とする光ファイバテープ心線の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、複数本の光ファイバ素線をテープ状に一体化する光ファイバテープ心線の製造方法に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】光ファイバ心線を光ケーブル内に高密度に収納する方法として、複数本の光ファイバ素線をテープ状に一体化した光ファイバテープ心線を複数積層して積層体を形成し、さらにこの積層体を複数個集合させた後に、被覆を施して光ケーブルを構成する方法が行われている。このような用途に用いられる光ファイバテープ心線の製造方法の概略を図8に示す。

【0003】図8に示すように光ファイバ素線81を複数本用意して、これらの光ファイバ素線81を平行かつ一行に縦ロール82A及び横ロール82Bを有する整列装置82で並べた状態で被覆装置83に送り込む。この被覆装置83には、図示していない樹脂供給タンクから光ファイバ素線81を被覆する樹脂が連続的に供給されている。そして、一行に並べた複数本の光ファイバ素線81を一定の速度で被覆装置83に導入して、その外周に樹脂を一括して被覆する。次いで、被覆された光ファイバ素線81を被覆装置83の後工程として設けられている硬化装置84に送り込み、この硬化装置84内を走行する過程で、上記樹脂を硬化させて被覆層を形成する。さらに、この被覆層によってテープ状に一体化された光ファイバテープ心線85を、図示していない引取機を介して巻取機に巻き取る。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の光ファイバテープ心線の製造方法においては、各光ファイバ素線81をきちんと一行に整列した光ファイバテープ心線を作る必要があるが、被覆装置83で所定厚さの被覆

を一括して被覆しようとする光ファイバサプライ時の張力変動により各光ファイバ素線81に振れが生じて各光ファイバ素線81の整列状態がずれたまま被覆されてしまうということが起こる。この問題を解決する方法として、特開平5-509422号公報に記載の発明が提案されている。この方法は、被覆を2回行うもので、被覆装置によりテープ状に1層目の被覆をした後、ただちに硬化させて一次光ファイバテープ心線とし、この一次光ファイバテープ心線をガイドロールで支持して、再度別の被覆装置により一次光ファイバテープ心線外周に2層目の被覆を行い光ファイバ素線間の配列を乱さないよう工夫されている。

【0005】最初の被覆装置は、1層目の被覆を単に各光ファイバ素線間を樹脂で満たした程度とし、次の被覆装置で所定の厚さの2層目の被覆を行い所望の光ファイバテープ心線とするものである。ところで、上述の光ファイバテープ心線の製造方法は、被覆装置が2つ、硬化装置が2つ必要となり、1度に被覆する方法に比べて被覆装置と硬化装置それぞれ1つ分だけ設備コストがアップする。特に、1層目用の硬化装置は、ほんのわずかな樹脂しか硬化させないので、実質、2層目用の硬化装置でほとんどの樹脂を硬化させることになり、硬化装置の有効利用上問題がある。

【0006】また、被覆材料としてUV樹脂を使用する場合に硬化装置の光源として通常のUVランプを使う場合は、硬化装置分ラインが長くなるため、設備が大きくなり、さらに、余長も長くなるという欠点がある。全体の長さからみれば余長は、10%程度のアップであるが、テープの線数が多くなったことや、1本のテープ心線長が短く、また各テープ心線毎にテープを構成する光ファイバ素線は通常着色されており、その組み合わせが各々のテープ心線で異なることにより生じる光ファイバ素線のサプライボビンの段替えが多いことを考えると年間のトータルロス長は無視できる長さではない。

【0007】本発明は、上記の課題を解決し、光ファイバ素線のテープ化に際して光ファイバ素線の配列が悪化することがなく、また設備のコストアップがそれほどもなく、製造余長もそれほど長くなることのない光ファイバテープ心線の製造方法を提供することを目的とするものである。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】本発明は上記の課題を解決するために以下のような手段を有している。

【0009】整列装置で一行に整列して、この整列された複数本の光ファイバ素線を被覆装置に供給して樹脂を被覆した後、該被覆された樹脂を硬化装置により硬化させて光ファイバテープ心線の製造方法において、前記被覆装置は1次被覆装置と2次被覆装置からなり、前記整列装置で整列された複数本の光ファイバ素線の周囲に所定厚さの1層目の樹脂を前記1次被覆装置で施した後、

被覆された前記1層目の樹脂を硬化させることなく、前記2次被覆装置で前記1層目の樹脂よりも低粘度の2層目の樹脂を前記1層目の樹脂の外周に被覆した後、1層目の樹脂と2層目の樹脂を前記硬化装置で一括して硬化させることを特徴とする。

【0010】前記1層目の樹脂と前記2層目の樹脂は同一の樹脂であることを特徴とする。

【0011】本発明の請求項1の光ファイバテープ心線の製造方法によれば、整列装置で整列された複数本の光ファイバ素線の周囲に所定厚さの1層目の被覆を1次被覆装置で施す。この1層目の樹脂の量は、各光ファイバ素線間を樹脂で満たす程度とするので光ファイバ素線の配列を悪化させることがない。この状態で被覆された1層目の樹脂を硬化させることなく、その外周に1層目の樹脂よりも低粘度の樹脂による2層目の被覆を2次被覆装置で施す。

【0012】1層目の樹脂は、硬化していないが、2層目の樹脂を2次被覆装置で施す際に2次被覆装置内で1層目の被覆ごと再配列される。また、2層目の樹脂は、1層目の樹脂より十分に粘度が低いので、2層目を被覆する際に1層目の樹脂中の各光ファイバ素線の配列を乱すことはない。なお、粘度を下げる方法としては温度を上げた樹脂を用いる方法や、低分子量樹脂を用いる方法がある。上記の状態では1層目と2層目の樹脂を硬化装置で一括して硬化させるので、テープ化に際して光ファイバ素線間の配列を悪化させることなく光ファイバテープ心線を製造することができる。また、この光ファイバテープ心線の製造方法によれば、被覆装置が1つ増えるが被覆装置は、硬化装置程大きくないので設備がそれほど大きくなることなく製造余長も殆んど長くない。さらに、被覆装置1個分の設備費がアップするが、被覆装置は硬化装置に比べればそれほど高価ではないので設備費が大幅にアップすることはない。

【0013】本発明のうち請求項2の光ファイバテープ心線の製造方法は、1層目の樹脂と2層目の樹脂とは同一の樹脂であるので、樹脂を区別する必要もないからその管理も取扱いも簡単である。また、2層目の樹脂を1層目の樹脂より低粘度とするには2層目の樹脂及び2次被覆装置自体を1層目の樹脂より高めに加熱するだけなので粘度の制御を簡単に行うことができる。

【0014】

【実施の形態】以下に本発明を実施の形態により詳細に説明する。図1は、本発明の光ファイバテープ心線の製造方法の一実施の形態を示す概略図である。図1に示すように、複数本の光ファイバ素線1が縦ロール2Aおよび横ロール2Bを備えた整列装置2により平行かつ一列に整列されて1次被覆装置3に導かれる。UV樹脂が満たされた1次被覆装置3に供給された複数本の光ファイバ素線1の周囲に図2に示すように所定厚さの1層目の樹脂11を1次被覆装置3で施してテープ化された心線

12を形成する。次にこのテープ化された心線12の1層目の樹脂11を硬化させずにUV樹脂が満たされた2次被覆装置4に導いて図3に示すように2層目の樹脂13を施して光ファイバテープ心線14を形成する。

【0015】その後、1層目の樹脂11と2層目の樹脂13を2次被覆装置4の後工程に配置されているUVランプを備えた硬化装置5で一括して硬化させて光ファイバテープ心線15を形成する。硬化装置5の後には複数のガイドローラ6が配置されていて、1次被覆装置3および2次被覆装置4に対するテープ心線15の位置がいつも所定の位置になるように保っている。また、このガイドローラ6は図示されていない巻取側からくるテープ心線15の振動及びねじれ（以下単に変動という）を被覆装置側に伝わらないようにも機能している。

【0016】ところで、上記光ファイバテープ心線の製造方法にあつては、1次被覆装置3に供給する1層目の樹脂11の粘度を2次被覆装置4に供給する2層目の樹脂13の粘度比べて十分に大きくする。具体的には、1層目の樹脂11と2層目の樹脂13とは同一の組成のUV樹脂を使用して、1層目の樹脂11及び1次被覆装置3と2層目の樹脂13及び2次被覆装置4の温度を変えて、1層目の樹脂11の粘度を1000～5000cpsとし、2層目の樹脂13の粘度を200～800cpsとし、1層目と2層目の樹脂の粘度の比を2倍以上とした。

【0017】1層目の樹脂11の粘度は、整列装置2の光ファイバ素線1の繰り出し時の光ファイバ素線の振動のレベルにより変え、変動が大きい場合には、樹脂の粘度を大きくすると効果がある。また、1層目の樹脂11はあまり厚く被覆すると1層目の樹脂11自体の粘性力が高くなるので好ましくなく被覆される1層目の樹脂11の厚さは薄い方が良い。1層目の樹脂11を薄く被覆するためには図4に示すように1次被覆装置3内には光ファイバテープ心線14の厚さ方向から樹脂を供給することが好ましい。なお、図4において、31は樹脂供給部、32はノズルである。ノズル32は図5（イ）に示すようにスリット状のノズル32Aにするか、もしくは図5（ロ）に示すように多くの小径穴のあいた状態のノズル32Bとすることが好ましい。

【0018】図6に1次被覆装置3と2次被覆装置4の概略図を示す。1層目の樹脂11と2層目の樹脂13の粘度を変えるため、1次被覆装置3、2次被覆装置4の樹脂タンク33、43を温水で加熱して樹脂の温度を一定に保ようとしているが、樹脂タンク33、43を暖めただけでは、供給管34、44を通る間に樹脂が冷却してしまう。また、1次被覆装置3および2次被覆装置4自体にも熱を奪われるため樹脂が冷えるので、供給管34、44、及び1次被覆装置3、2次被覆装置4自体も加熱し温度制御を行った。

【0019】なお、図6において、36は1次被覆装置

3の樹脂加圧用のレギュータ、46は2次被覆装置4の樹脂加圧用のレギュータで、特に、2層目の樹脂13を被覆する2次被覆装置4は、加圧タイプのものが良く、ニップルの角穴は、1層目の樹脂13の形状と同様とする。

【0020】1次被覆装置3の加熱は、図7に示すように光ファイバテープ心線14となった時の厚み方向の上、下2方向から加熱するように1次被覆装置3の両側に電熱ヒータ板35を配置した。こうすることで1次被覆装置3内の温度むらを小さくすることができた。図示していないが、1次被覆装置3の加熱は、熱電対をつけて温度調節器にて温度調節をした。2次被覆装置4についても1次被覆装置3と同様に電熱ヒータ板を配置して温度調節器にて温度調節をした。供給管34、44の加熱は、発熱電線を巻き付けることにより行った。

【0021】具体的には、1次被覆装置3の温度を35℃に保った。この時の樹脂粘度は、2000～3000cpsに相当する。2次被覆装置4の温度は50℃に保った。この時の樹脂粘度は、500～1000cpsに相当する。このように1層目の樹脂11の粘度を2000cps以上とすることにより、整列装置2から繰り出される時の各光ファイバ素線1の振動や張力変動を高粘度の樹脂により吸収できその影響を小さくできる。また、1次被覆装置3から出たときでも樹脂の粘度が高いため多少の変動があっても1次被覆装置3で被覆された状態からずれ難くなる。さらに、2次被覆装置4のニップルの角穴は、1層目の樹脂11の形状と同様としておくことによって、そこでも各光ファイバ素線1は整列される。

【0022】さらにまた、本発明においては、1次被覆装置3と2次被覆装置4の間には硬化装置がないので、1次被覆装置3から引き出されたテープ心線12は、すぐに2次被覆装置4に入ることになり各光ファイバ素線1の振動や張力変動の影響を受け難い。さらにまた、2次被覆装置4から出た未硬化の光ファイバテープ心線14は硬化装置5で硬化され、ガイドロール6で位置が決められる。このガイドロール6は、例えば3点で構成され、3点で上下、左右の位置が決められるだけでなく、位置決めほかに巻取側からくる変動の影響を小さくする。

【0023】以上のようにすることにより、光ファイバテープ心線14は2次被覆装置4での光ファイバテープ心線14の配列を保ったまま硬化装置5で硬化される。硬化装置5は2次被覆装置4に近付けるほうがより好ましい。ライン速度を上げることにより各光ファイバ素線1の振動や張力変動は大きくなるが、その変動を2次被覆装置4の前では1次被覆装置3の樹脂粘度を高めることで吸収することができ、また巻取側からの変動はガイドロール6により少なくできるので、線速を速くしてもテープ心線14の配列が悪くなることはない。

【0024】具体的には、4芯の光ファイバテープ心線を製造する場合は300m/分まで、8芯の光ファイバテープ心線の場合は200m/分まで線速を上げてみたが、厚みの中心に対し光ファイバ素線の最大のずれが0.015mm以内であり充分に所定の要求を満たすものであった。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の光ファイバテープ心線の製造方法によれば、被覆された1層目の樹脂を硬化させることなく、その外周に1層目の樹脂よりも低粘度の樹脂を施すので、2層目の樹脂を被覆する際に1層目の樹脂中の各光ファイバ素線が1層目の樹脂に守られるために変動を受けても振れてその配列を乱すことはない。また、2層目の樹脂は、1層目の樹脂より粘度が低いので1層目の樹脂中の各光ファイバ素線の配列を乱すことはない。さらに、この光ファイバテープ心線の製造方法によれば、被覆装置が1つ増えるが被覆装置は、硬化装置程大きくないので設備は殆んど大きくなることがなく製造余長もそれほど長くなることがない。さらにまた、被覆装置1個分の設備費がアップするが、被覆装置は硬化装置に比べればそれほど高価ではないので設備費が大幅にアップすることはない。

【0026】本発明のうち請求項2の光ファイバテープ心線の製造方法によれば、1層目の樹脂と2層目の樹脂とは同一の樹脂であるので、樹脂を区別する必要もないからその管理も取扱も簡単である。また、2層目の樹脂を1層目の樹脂より低粘度とするには2層目の樹脂を1層目の樹脂より高めに加熱するだけなので粘度の制御を簡単に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ファイバテープ心線の製造方法の一実施例を示す説明図である。

【図2】図1の光ファイバテープ心線の製造方法で1層目の樹脂を形成した状態を示すテープ心線の断面図である。

【図3】図1の光ファイバテープ心線の製造方法で2層目の樹脂を形成した状態を示すテープ心線の断面図である。

【図4】図1の光ファイバテープ心線の製造方法で使用する1層目の樹脂を被覆する1次被覆装置の一例を示す断面図である。

【図5】図4の1次被覆装置のそれぞれの例を示すA-A矢視断面図である。

【図6】本発明の光ファイバテープ心線の製造方法で使用する装置の主要部を示す説明図である。

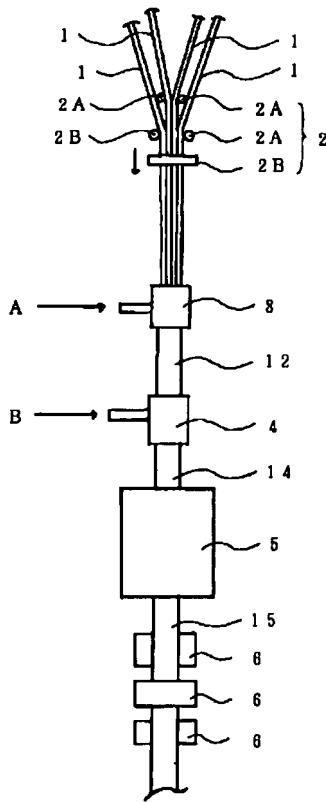
【図7】本発明の光ファイバテープ心線の製造方法で使用する1層目の樹脂を被覆する1次被覆装置の他の例を示す断面図である。

【図8】従来の光ファイバテープ心線の製造方法の一例を示す説明図である。

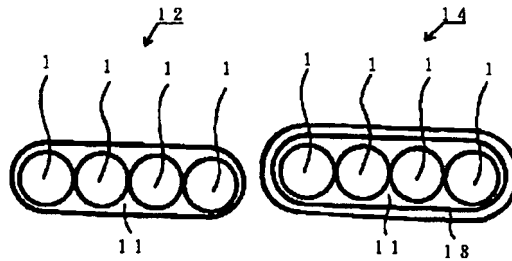
## 【符号の説明】

- |           |               |
|-----------|---------------|
| 1 光ファイバ素線 | 5 硬化装置        |
| 2 整列装置    | 11 1層目の樹脂     |
| 3 1次被覆装置  | 13 2層目の樹脂     |
| 4 2次被覆装置  | 15 光ファイバテープ心線 |

【図1】



【図2】

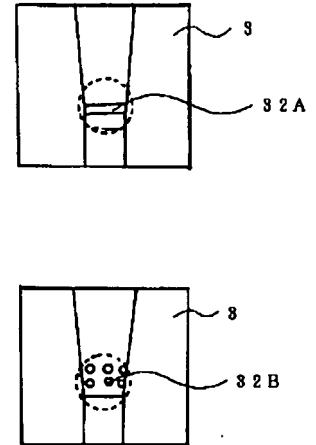


【図3】

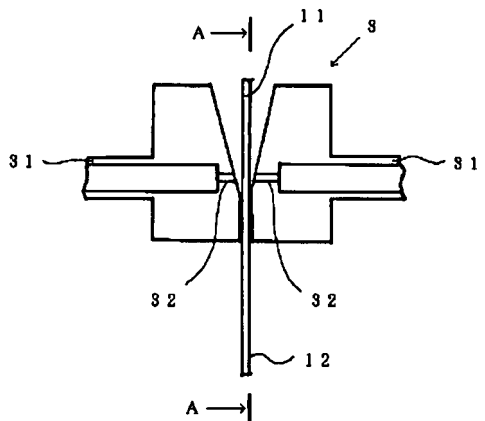
(イ)

(ロ)

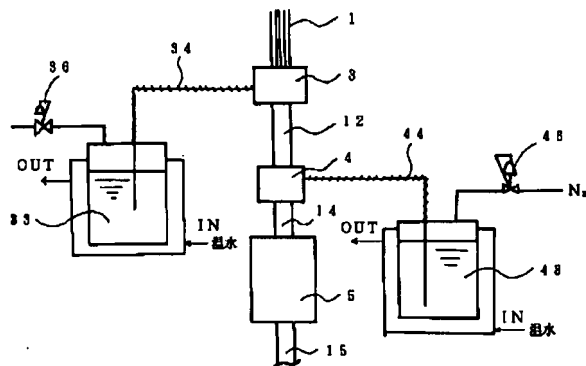
【図5】



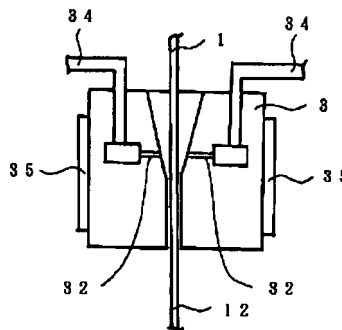
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

